

PAT-NO: JP362020153A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 62020153 A
TITLE: INITIAL CRYSTALLIZING SYSTEM FOR OPTICAL DISK
PUBN-DATE: January 28, 1987

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

NISHIDA, TETSUYA
TERAO, MOTOYASU
HORIGOME, SHINKICHI
KAKU, TOSHIMITSU
MIYAUCHI, YASUSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

HITACHI LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP60158184
APPL-DATE: July 19, 1985

INT-CL (IPC): G11B007/26, G11B007/00

ABSTRACT:

PURPOSE: To eliminate the damage of a recording film in an initial crystallization and to generate an optical disk with a disk noise by executing the heating of the recording film and the irradiating of the high output laser beam successively or simultaneously and executing the initial crystallization of the optical disk.

CONSTITUTION: When the recording film is initially crystallized in which at least a part is in the amorphous condition or in the quasistably crystalline condition, immediately after the film is formed by the vacuum deposition, the sputtering method, etc., the crystallization by the heating of the

recording
film and the crystallization by defocusing and irradiating the high
output
laser of an AR laser beam, etc., are successively or simultaneously
executed.
The power at the recording film surface can be decreased at the time
of the Ar
laser beam irradiation, and without giving the damage to the
recording film,
the disk can be crystallized completely. Since the laser beam
irradiating area
is large to defocus and irradiate the laser beam and at the time of
the
irradiation of the laser beam, the disk is shifted in one direction
while the
disk is rotated, the initial crystallization of the disk can be made
highly
speedy.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-20153

⑤ Int. Cl.

G 11 B 7/26
7/00

識別記号

庁内整理番号

8421-5D
A-7734-5D

④ 公開 昭和62年(1987)1月28日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑥ 発明の名称 光ディスクの初期結晶化方式

⑦ 特 願 昭60-158184

⑧ 出 願 昭60(1985)7月19日

⑨ 発 明 者 西 田 哲 也 国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内

⑩ 発 明 者 寺 尾 元 康 国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内

⑪ 発 明 者 堀 籠 信 吉 国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内

⑫ 発 明 者 賀 来 敏 光 国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内

⑬ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑭ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

最終頁に続く

明 細 書

発明の名称 光ディスクの初期結晶化方式

特許請求の範囲

1. レーザ光の照射により光学的特性が変化する記録媒体を最初に記録可能な状態まで結晶化させる方式において、レーザ光照射と他の手段による加熱を順次または同時に行うことを特徴とする光ディスク記録媒体の初期結晶化方式。

発明の詳細な説明

(発明の利用分野)

本発明はアナログ信号やデジタル信号を記録することが可能な情報の記録用薄膜に係り、特に、記録用薄膜のノイズを低減するのに好適な初期結晶化方法に関する。

(発明の背景)

光ディスクのうち、カルコゲナイド系記録膜等の結晶-非晶質間の相変化を利用する相変化型光ディスク(例えば特公昭47-26897)において、情報の書き込みを非晶質化で行う場合、記録膜全体が予め結晶状態となっていないとてはならない。一

方、真空蒸着法およびスパッタリング法等で形成した直後の記録膜は少なくとも一部分が非晶質状態となつてゐるか、または準安定な結晶状態となつてゐる。そこで、情報の書き込みを行う前に、記録膜全体を完全に結晶化させる(初期結晶化)手段が必要となる。従来はこの初期結晶化の手段として、ディスク全体の加熱を行う方法かまたは、Arレーザなどの高出力レーザを照射する方法を用いていた。しかし、前者の手段を用いると、高温に耐えない基板を用いた場合記録膜の完全な結晶化が行えない。また、後者の手段を用いると記録膜がダメージを受ける。従つて、どちらの手段を用いても初期結晶化後の記録膜においてはノイズが増大してしまうという大きな問題を有している。

(発明の目的)

したがつて、本発明の目的は上記した従来技術の欠点をなくし、初期結晶化を行う際に、記録膜にダメージを与えることなく、完全に結晶化を行うことにより、ディスクノイズの低い、S/N比の

高い光ディスクを製造する方法を提供することにある。

〔発明の概要〕

本発明の特徴は、真空蒸着またはスパッタリング法等で形成した直後の、少なくとも一部が非晶質状態であるか、または準安定に結晶質状態となっている記録膜を初期結晶化する場合に、記録膜の加熱による結晶化とA_rレーザ等の高出力レーザをデフォーカスして照射することによる結晶化とを順次または同時に行うことである。これにより、A_rレーザ照射時の記録膜表面でのパワーを下げることができ、記録膜にダメージを与えることなく完全に結晶化させることができる。また、レーザ光をデフォーカスして照射するためにレーザ光照射面積が大きく、かつレーザ光照射時にディスクを回転させながら一方向に移動させることから、ディスクの初期結晶化を高速化することができる。

記録膜を加熱する際の到達温度は、60～250℃の範囲が好ましく、80～150℃の範囲がよ

り好ましい。

A_rレーザなどの高出力レーザ光を照射する時は、ディスク面を焦点から0.1～2mm前または後にずらせてデフォーカスするのが好ましい。後（レーザから遠い方）にずらすのがより好ましい。照射するレーザ光の光スポットの形は任意であるが、円形または長円形または四角形とするのが好ましい。これはレーザ照射のみによつて結晶化させる場合と同様である。ここで、長円形光スポットはビーム変換器と絞り込みレンズを用いることにより、また、四角形光スポットはスリットを用いることにより得る。このスポットのディスク半径方向の最大幅（ピーク光強度の $\frac{1}{e^2}$ となる位置で定義）は5μm以上10mm以下が好ましく、10μm以上100μm以下の範囲がより好ましい。

本発明は、追記型（記録はできるが消去のできないもの）光ディスクにも、可逆型光ディスクにも適用することができる。追記型光ディスクでは

レーザ光照射だけでもかなり良好な特性が得られるが、加熱の併用が好ましい。

初期結晶化に使用するレーザは任意であるが、たとえばA_rイオンレーザ、CO₂レーザ、He-Neレーザなどが使用できる。レーザ光照射と併用する加熱方法は、恒温槽内で加熱する方法の他、赤外光照射、高周波誘導加熱などが使用できる。恒温槽内における加熱以外は、ディスクの一部分にのみ行うことができるが、一度に1cm以上の面積を加熱するのが、ムラの発生を防ぐために好ましい。

〔発明の実施例〕

以下、本発明を実施例により詳細に説明する。

直径12mm、厚さ1.1mmのディスク状化学強化ガラス板の表面に紫外線硬化樹脂によつてトラッキング用の溝のレプリカを形成した基板上に、スパッタリング法によつて厚さ約40nmのSiO₂保護層を形成した。次にこの基板上に、Sn、Te、およびSeをそれぞれ独立に蒸着させ、厚さ約100nmのSn₂₀Te₄₀Se₄₀の組成の記録膜を蒸着し

た。蒸着直後の記録膜は非晶質であつた。

上記の方法で作製したディスクをオープンに入れ、120℃で30分間加熱した。

次に、このディスクを第1図中の5の位置に設置し、ディスクを回転させながらディスク面に平行な方向に低速で移動させ、A_rレーザ光を照射した。

高出力レーザ1（例えばA_rレーザ、Krレーザなど）から出たシリンドリカルレンズ2と3によつて偏平な光ビームに変換される。シリンドリカルレンズ2の焦点距離を f_1 、3の焦点距離を f_2 とすれば、シリンドリカルレンズ2と3の間隔を $f_1 + f_2$ と選ぶことによつてシリンドリカルレンズ3から出ていく光は偏平な平行光となっており、その時の倍率 m は $m = f_2 / f_1$ で表わされる。絞り込みレンズ4の有効口径を D とすれば、高出力レーザ1からの光束 ϕ は $m = D / \phi$ に拡大するのが良い。絞り込みレンズ4の焦点距離を f とすればディスク5の表面におけるスポット径はレーザ1の波長を λ とすれば、第1図において紙

面に平行方向は $\lambda / \sin(\tan^{-1} \frac{\phi}{2f})$ 、垂直方向

は $\lambda / \sin(\tan^{-1} \frac{D}{2f})$ 、で表わされる。例えば、

$\lambda = 0.5145 \mu\text{m}$ (Arレーザの場合)、 $D = m\phi = 5\text{mm}$ 、 $f = 50\text{mm}$ とすればスポット径はおおよそ $50 \mu\text{m} \times 10 \mu\text{m}$ の長円形スポットとなる。長軸方向がトラック半径方向に一致するようにすれば、トラックピッチたとえ $1.6 \mu\text{m}$ とするとおおよそ30本のトラックが同時に照射されることになる。

Sn-Te-Se系記録膜では静的に測定した消去条件としてパルス幅 $1 \mu\text{s}$ 、パワー $0.8 \text{mW} / \mu\text{m}^2$ という結果を持っているので初期結晶化においてもこの条件を満たす必要がある。ディスクの最内周を $150\text{mm}\phi$ としてパルス幅 $1 \mu\text{s}$ がトラック周方向のスポット長 $10 \mu\text{m}$ に相当する回転数 n を求めてみると、 $n = 21.2 \text{r.p.s}$ となる。またこの時に必要なパワーは $0.8 \text{mW} / \mu\text{m}^2 \times 50 \times 10 = 400 \text{mW}$ となる。この条件をディ

スク全面にわたって実現するために、回転数 n' は一定線速度となるように $n' = 21.1 (\text{rps}) \times 150 (\text{mm}) / L (\text{mm})$ (L : ディスク上直径) なる条件で制御され、また送りスピード N もまたそれに従って $N = (50\text{mm} / 2) \times n'$ なる条件で光学系に対し、ディスクが動くように制御される。ここで1回転当りの送りをスポット長の $1/2$ としたのはスポットの強度分布がガウス分布をしており、トラック半径方向の照射エネルギー分布を考えた場合、スポット径の $1/2$ と選ぶとほぼ一様となるからである。

回転モータ6の回転数は移動台7に設置したリニアケース8で検出されるディスク位置信号により回転制御回路9を通じて制御される。

送りスピードもリニアケール8によるディスク位置信号をもとに移動台制御回路11を通じて移動台用モータ10を制御することにより制御される。

上記のようにして初期結晶化を行つたディスクと、途中で加熱を行わずにAr⁺レーザ光照射の

みによつて初期結晶化を行つたディスクについて、ディスクノイズ(Relative Intensity Noise RIN)の測定を行つた。結果は、

蒸着直後の記録膜	… R I N = 68.9 dB
加熱 + Ar ⁺ レーザ (本発明)	… 68.9
Ar ⁺ レーザのみ	… 62.0

となつた。

一方、蒸着直後の非晶質の記録膜にまずAr⁺レーザ光照射を上記のようにして行つた後、ディスクをオープンに入れ、120℃で30分間加熱した。このようにして初期結晶化を行つたディスクのRINを測定したところ、RIN = 66.2 dBであつた。

また、ハロゲンランプを照射してディスクの温度を120℃としながら、そこにAr⁺レーザ光を照射してディスクの初期結晶化を行つた。このディスクのRINを測定したところ68.9 dBであつた。

上記Ar⁺レーザ照射に用いたレーザ光のスポット形は約 $10 \mu\text{m} \times 50 \mu\text{m}$ の長方形であるが、

これを直径約 $20 \mu\text{m}$ の円形として照射しても、全く同一の結果が得られた。

レーザ光の光源としてAr⁺レーザの代わりに、CO₂レーザ、およびHe-Cdレーザを用いてもほぼ同一の結果が得られる。

(発明の効果)

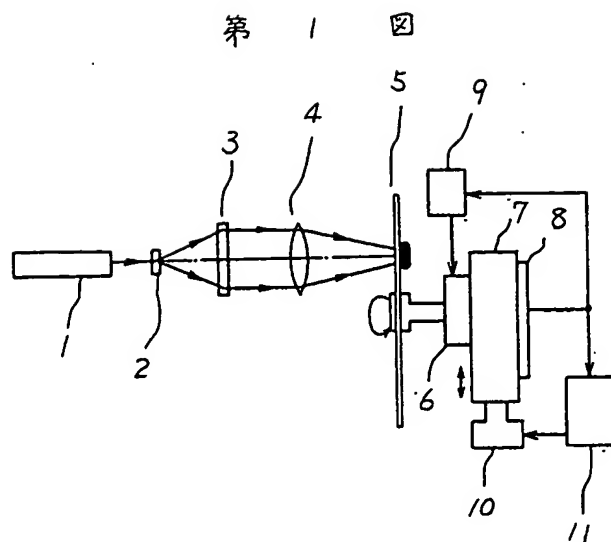
本発明によれば、記録膜の加熱と高出力レーザ照射を順次または同時に行つて光ディスクの初期結晶化を行うことができるので、初期結晶化における記録膜のダメージをなくし、ディスクノイズの低い光ディスクを作製することが可能となる。

図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例を示す図である。

1…Arレーザ、2、3…シリンドリカルレンズ、4…絞り込みレンズ、5…ディスク、6…回転モータ、7…移動台、8…リニアスケール、9…回転制御回路、10…移動台用モータ、11…移動台制御回路。

代理人 弁理士 小川勝男



第1頁の続き

⑦発 明 者 宮 内

靖 国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中
央研究所内